Platica. Luego compartan sus ideas como clase.

Lección: ¿Por qué algunos sonidos son agudos y otros son graves?

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! Probablemente haya muchos sonidos que te gusta escuchar. Piensa en el sonido de las olas en la playa o el sonido de gente riendo y pasándola bien. O probablemente tengas una canción o un artista preferido. Eso son sonidos que te agradan. Pero ¿existen sonidos que te desagradan? Hablemos de uno que probablemente no te va a gustar para nada. Es el sonido que hace un aparato llamado El Mosquito. Es esta bocina. Verás, un día en el año 2005, el dueño de una tienda de abarrotes estaba teniendo problemas con unos adolescentes que se reunían afuera de su tienda. Estaban causando problemas. Molestaban a los clientes que querían entrar a la tienda. Un inventor supo de este problema y trajo una solución. El inventor sabía que hay un cierto sonido, un sonido agudo, que en realidad no todos pueden oírlo. Y eso es lo más asombroso sobre este sonido. Es un sonido que solo lo pueden escuchar las personas menores de 25 años. La razón es que después de los 25 años, la audición comienza a deteriorarse y perdemos la habilidad de poder oír sonidos realmente agudos.
Este sonido realmente agudo suena como un silbido de tono agudo o como el zumbido de un mosquito. Si alguien es menor de 25 años, definitivamente no es un sonido que les gustará oír.
Entonces, la idea del inventor era reproducir este sonido desde una bocina afuera de la tienda de abarrotes para evitar que esos adolescentes, y cualquier persona menor de 25 años,

quisieran quedarse parados ahí afuera. Y funcionó. Sin embargo, no todos estaban de acuerdo en que esta fuera la mejor solución. Algunas personas mencionaron que hay muchos adolescentes que no están haciendo nada malo, y ese sonido también les molesta a ellos. Sin mencionar que también molestaría a los niños y a las niñas pequeñas que se acercaran a la tienda.

Ya sabes que el sonido es una vibración. Entonces, si todos los sonidos son solo vibraciones, ¿qué hace que algunos sonidos sean diferentes de otros? ¿Qué es lo que hace que el sonido del mosquito sea tan agudo y otros sonidos sean tan graves? ¿Acaso las vibraciones de los sonidos agudo son diferentes a las vibraciones de los sonidos graves? ¿Qué opinas?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

¿Por qué algunos sonidos son más agudos y otros más graves? ¿Hay algo diferente en sus vibraciones? Sería útil tener un creador de sonido que nos permitiera ver las vibraciones. Entonces podríamos verlas más de cerca. Lo que necesitamos son algunos instrumentos musicales con los que podamos experimentar. Por ejemplo, tengo una guitarra. Antes que nada, date cuenta que cuando hablamos de qué tan agudo o qué tan grave es un sonido, no estamos hablando del volumen. En el caso de un instrumento, no estamos hablando de qué tan fuerte los tocas. Esto es tocar la guitarra suavemente. Esto es tocarla con fuerza. Y eso no cambia qué tan agudo o grave es el sonido. Solo cambia lo silencioso o fuerte que es. A eso lo llamamos volumen. Cuando hablamos de qué tan agudo o qué tan grave es un sonido, eso es lo que llamamos la altura o el tono de los sonidos. Déjame mostrarte a que me refiero.

Esta es una nota con un tono agudo.

Y esta es una nota con un tono grave.

Una guitarra es un instrumento que puede hacer sonidos de tono muy agudos y sonidos muy graves, pero hay algunos instrumentos que son más limitados en su rango. Como una flauta, que en realidad solo es capaz de hacer sonidos agudos. ¿Qué pasa con un instrumento que solo hace sonidos de tono grave? No puedo pensar en un mejor ejemplo que una tuba. ¿Qué hace que los sonidos tengan un tono agudo o un tono grave? Lo que sabemos es que el sonido comienza con una vibración así que veamos las vibraciones que hacen estos sonidos. Estas son las cuerdas de una guitarra vistas de cerca. Comparemos la vibración de una cuerda de guitarra cuando hacemos un tono agudo y un tono grave. Voy a puntear la cuerda y obtener un tono agudo. Ahora, escuchemos un tono grave. Voy a puntear la misma cuerda pero la tengo sintonizada muy baja. ¿Viste alguna diferencia en cómo vibran? Es difícil saberlo a menos que las comparemos una al lado de la otra en cámara lenta, así. ¿Ves alguna diferencia ahora? ¿Cómo son las vibraciones de los sonidos agudos comparados con los sonidos graves?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

Entonces, ahora has visto que las vibraciones creadas al hacer un sonido agudo y un sonido grave se ven diferentes. Me di cuenta que cuando hice un sonido agudo, la vibración se movía de un lado a otro más rápidamente, se veía rápida. Cuando hice un sonido grave, esa vibración se veía como si se tambaleara de un lado al otro más lentamente. Entonces, ¿qué sucede cuando la vibración entra a mi oído? Cuando estás escuchando una guitarra, por ejemplo, sabes que esas vibraciones de las cuerdas de guitarra tienen que viajar por el aire para llegar a tus oídos. Sería lindo si pudieras ver esas vibraciones de sonido mientras viajan por el aire, no solo la cuerda que las ocasionó. Bueno, resulta que, hay una manera de hacer eso. Los científicos y las científicas han inventado una manera de ver vibraciones de sonido conforme viajan por el aire. Ellos usan este equipo especial. Es un equipo de cámara lenta más algunas

condiciones de luz muy especiales, y eso les permite ver lo que está sucediendo en el aire cuando un sonido es hecho. Aquí vamos. Este es el sonido de un libro cayendo sobre una mesa. Mira eso de nuevo.

Puedes ver las vibraciones moviéndose hacia afuera. Y aquí está una bocina reproduciendo música. Y finalmente, el sonido mientras un petardo explota. Veámoslo de nuevo. ¡Wow ¿Esto te recuerda a algo? A mi me hizo pensar en las ondas que se forman en un estanque cuando dejas caer algo. ¿Ves las ondas que se esparcen hacia afuera? Puede sorprenderte que las vibraciones de sonido en el aire se ven como ondas u olas, pero piensa en las ondas que puedes ver en la superficie del agua. ¿De dónde vienen? Las ondas son el resultado de algo que está haciendo vibrar al agua. Cuando hago vibrar mi mano sobre la superficie de agua, crea una ola u onda que se esparce hacia afuera desde el punto de la vibración original, de esta forma. Y al igual que en el agua, cuando un creador de sonido hace vibrar el aire, las vibraciones viajan hacia afuera como olas u ondas de aire. Entonces, las vibraciones de sonido son ondas que viajan en el aire. El sonido es una onda. Acabas de ver una prueba visual de ello.

Así que sabiendo que el sonido es una onda, podemos preguntar, ¿los sonidos agudos y los sonidos graves crean ondas diferentes? Podrías descubrirlo tú mismo, si solo pudieras montar esta técnica de cámara lenta en tu propio salón. De esa forma, podrías experimentar haciendo diferentes tonos y entonces, solo viendo qué tipo de ondas de sonido crean.

Desafortunadamente, esta configuración de cámara no es sencilla. Pero hay otra forma de poder ver ondas sonoras. En lugar de verlo directamente con la ayuda de una cámara, podemos utilizar una máquina que hará algo similar. Se llama osciloscopio. Obtiene el sonido de un micrófono, como en tu computadora, y muestra las ondas de vibración del sonido, no desde arriba hacia abajo, como olas en un estanque, sino vistas de lado, como una ola clásica

o el tipo de ondas que dibujarías si alguien te pidiera dibujar las olas del océano. Hablaré en un micrófono conectado al para que veas cómo se ve.

Ves, aquí estoy hablando y puedes ver una línea moviéndose en la pantalla. Esta línea es una especie de fotografía de las ondas sonoras. No me está mostrando las ondas de sonido reales, es más como si fuera una gráfica, como un diagrama, pero el diagrama cambia en respuesta a los sonidos reales que estoy haciendo en este momento. Hay muchas cosas en esta gráfica y muchas de ellas no parecen ondas ni olas bonitas. Más bien, se ven como el océano durante una tormenta. Así que jugué con muchos sonidos y encontré que un silbido, como éste, hacía una linda onda. Ahora, mira lo que sucede cuando hago un sonido grave. Y ahora, un sonido agudo. Es difícil ver lo que está sucediendo, todo se mueve tan rápidamente. Entonces voy a utilizar un botón que congela la imagen. Aquí está el sonido agudo de nuevo. Solo escucha. Está bien, dibuja esto en tu hoja de trabajo. Asegúrate de dibujar todas las ondas que veas en la pantalla. Puedes ponerle pausa al video si necesitas más tiempo para dibujarla. Okay, voy a continuar con el sonido grave ahora. Aquí está un sonido grave de nuevo.

Y lo congelé para que puedas verlo bien. Ahora, dibuja lo que ves en tu hoja de trabajo. Asegúrate de dibujar todas las ondas que veas en la pantalla. De nuevo, ponerle pausa al video si necesitas más tiempo para dibujarla. Entonces, ¿puedes ver una diferencia en cómo se ven las ondas sonoras usando estos dibujos? ¿Cómo describirías las diferencias entre la onda de un sonido agudo y la onda de sonido grave?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 4

Cuando comparaste la imagen de una onda de tono agudo a una de tono grave, ¿en que maneras son diferentes? Quizás te diste cuenta de que cuando el sonido es de tono agudo las ondas están más juntas. Pero cuando el sonido es de tono grave, las ondas están más

separadas. En lugar de decir que están juntas o separadas, los científicos y las científicas se fijan en la longitud de las ondas. Mira cómo las ondas del tono agudo son cortas, y las ondas del tono grave son más largas. Los científicos y las científicas llaman a esta propiedad la longitud de onda. Lee las preguntas sobre la longitud de onda en tu hoja de trabajo y encierra en un círculo las palabras correctas. Pueden ponerle pausa al video si lo necesitan.
Así que los sonidos de tono agudo, como éste: "¡ÍÍÍÍ!" tienen una longitud de onda corta. Y sonidos de tono grave, como éste: "iiii", tienen una longitud de onda larga. Conectemos eso con las vibraciones que hacen los sonidos de tono agudo y grave, por ejemplo el movimiento de las cuerdas de una guitarra. Un sonido de tono agudo salió de una cuerda de la guitarra que tenía una vibración rápida. La cuerda se movía con rapidez. Con cada vibración, produce una onda sonora. Entonces, tiene sentido que cuando algo está vibrando en el aire rápidamente, eso va a crear ondas muy juntas en el aire. Y vieron que un sonido de tono grave resulta en una vibración más lenta. Se movía con menos rapidez. Con cada vibración, produce una onda sonora. Tiene sentido que cuando tienes algo que vibra en el aire menos seguido y más lento, eso va a crear ondas con más espacio en el aire. Ahora ya sabes por qué los sonidos tienen diferentes alturas o tonos. Tiene que ver con la frecuencia de la vibración. La diferencia entre esas vibraciones crea diferentes ondas en el aire. Practiquemos. Solo con ver estas imágenes, ¿puedes saber qué tan agudo o grave será el tono?

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, vas a experimentar hacer olas con una cuerda. Tu mano será la vibración que genera las ondas. El desafío es hacer olas con una cuerda que se parezcan a las imágenes que has visto de diferentes ondas de sonido. Para lograrlo, tendrás pensar qué tipo de vibración hace cada tipo de onda. Comenzarás con una cuerda larga sobre un piso liso.

Primero, haremos que una onda viaje a través de la cuerda. Esto se hace sacudiendo la cuerda de un lado a otro, de esta forma. Esa es una vibración y hace una onda. Esto se ve sencillo, pero puede que necesites más de un intento para que te salga bien. Si estás en una clase, tendrán que tomar turnos para hacer las ondas. Entonces, trabajarán y experimentarán juntos para descubrir cómo hacerlo bien. Por ejemplo, si la cuerda está muy apretada, harás temblar toda la cuerda y no verás una onda. O si no mueves la mano lo suficiente, la onda no llegará hasta el final. Entonces, descubre cómo hacer una onda, y luego puedes descifrar cómo hacer muchas ondas como esta. Puedes hacer vibrar la cuerda para producir ondas que se vean como las ondas de un sonido agudo, y la puedes hacer vibrar para producir ondas que se vean como las ondas de un sonido grave. ¿Listos y listas para experimentar? Agarra tu hoja de trabajo. Las instrucciones te dirán cómo hacer el experimento, paso a paso. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!